

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2012/2013

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: Elek

Stopień studiów: II

Specjalności: Informatyczne systemy automatyki

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Metody numeryczne w elektrotechnice n
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK ELEKTROTECH oIIN PP5 12/13
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	1

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
1	15	0	0	10	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Wprowadzenie podstawowych pojęć związanych z metodami obliczeniowymi i ich praktycznym zastosowaniem, błędami bezwzględnymi i względnymi, błędami wejściowymi, reprezentacji, zaokrągleń, metody, błędami podstawowych operacji arytmetycznych, niektórymi zasadami prawidłowego wykonywania obliczeń numerycznych, powielaniem i zwielokrotnianiem błędów, złożonością obliczeniową.

**Cel 2** Zapoznanie studentów z zagadnieniami dotyczącymi interpolacji, wielomianów interpolacyjnych Lagrangea, metody interpolacji Aitkena, zasady szacowania błędu interpolacji, interpolacji Newtona za pomocą ilorazów różnicowych, zbieżności procesów interpolacyjnych, aproksymacji, aproksymacji średniokwadratowej, aproksymacji jednostajnej, błędu aproksymacji, aproksymacji wielomianowej i trygonometrycznej, szeregów Czebyszewa.

**Cel 3** Zapoznanie studentów z zasadami numerycznego całkowania funkcji jednej zmiennej, całkowaniem numerycznym funkcji jednej zmiennej metoda Newtona Cotesa oraz metodą funkcji sklejaną, kwadraturą Gaussa i Czebyszewa.

**Cel 4** Zapoznanie studentów ze strukturą metod numerycznego rozwiązywania układów równań liniowych, metodami dokładnymi (metoda eliminacji Gaussa, metoda eliminacji Gaussa Jordana, metoda rozkładu LU, metoda macierzy odwrotnej) oraz metodami iteracyjnymi (metoda sukcesywnych poprawek, metoda Gaussa Seidla), metod numerycznego rozwiązywania układów równań różniczkowych zwyczajnych, zadania Cauchyego, metod jednokrokowych (metoda Eulera, metody Rungego Kutty).

**Cel 5** Nabycie umiejętności pracy zespołowej na stanowiskach laboratoryjnych.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Wymagana jest wiedza z zakresu analizy matematycznej.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student potrafi sklasyfikować podstawowe pojęcia związane z metodami obliczeniowymi i ich praktycznym zastosowaniem, błędami bezwzględnymi i względnymi, błędami wejściowymi, reprezentacji, zaokrągleń, metody, błędami podstawowych operacji arytmetycznych, niektórymi zasadami prawidłowego wykonywania obliczeń numerycznych, powielaniem i zwielokrotnianiem błędów, złożonością obliczeniową. Student rozumie pojęcia interpolacja i aproksymacja.

**EK2 Umiejętności** Student potrafi rozwiązać zadania korzystając z wielomianów interpolacyjnych Lagrangea, metody interpolacji Aitkena, zasady szacowania błędu interpolacji, interpolacji Newtona za pomocą ilorazów różnicowych, zbieżności procesów interpolacyjnych, aproksymacji średniokwadratowej, aproksymacji jednostajnej, błędu aproksymacji, aproksymacji wielomianowej i trygonometrycznej, szeregów Czebyszewa.

**EK3 Wiedza** Student wie w jakich przypadkach wykorzystywane jest numeryczne całkowanie funkcji jednej zmiennej, wie na czym polega całkowanie numeryczne funkcji jednej zmiennej metoda Newtona Cotesa oraz metodą funkcji sklejaną, kwadraturę Gaussa i Czebyszewa.

**EK4 Umiejętności** Student potrafi rozwiązać układy równań liniowych stosując metody dokładne (metoda eliminacji Gaussa, metoda eliminacji Gaussa Jordana, metoda rozkładu LU, metoda macierzy odwrotnej) oraz metody iteracyjne (metoda sukcesywnych poprawek, metoda Gaussa Seidla), potrafi również rozwiązać układy równań różniczkowych stosując metod numerycznego rozwiązywania układów równań różniczkowych zwyczajnych, zadania Cauchyego, metod jednokrokowych (metoda Eulera, metody Rungego Kutty).

**EK5 Kompetencje społeczne** Student współpracuje w zespole.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Błędy bezwzględne i względne. Błędy wejściowe, reprezentacji, zaokrągleń, metody, błędy podstawowych operacji arytmetycznych, lemat Wilkinson, niektóre zasady prawidłowego wykonywania obliczeń numerycznych, powielanie i zwielokrotnianie błędów, zadania numeryczne dobrze i źle uwarunkowane, wskaźniki uwarunkowania zadania, zadania stabilne i poprawne, złożoność obliczeniowa.	1
W2	Sformułowanie zagadnienia interpolacji, wielomiany interpolacyjne Lagrangea, wzór interpolacyjny Lagrangea, metoda interpolacji Aitkena, zasada szacowania błędu interpolacji, interpolacja Newtona za pomocą ilorazów różnicowych, interpolacja dla równoodległych argumentów, zbieżność procesów interpolacyjnych.	2
W3	Sformułowanie zagadnienia aproksymacji, klasyfikacja rodzajów aproksymacji, aproksymacja średniokwadratowa, aproksymacja jednostajna, błąd aproksymacji, aproksymacja wielomianowa, aproksymacja trygonometryczna szeregi Czebyszewa.	2
W4	Podstawy numerycznego całkowania funkcji jednej zmiennej, całkowanie numeryczne funkcji jednej zmiennej metoda Newtona Cotesa (wpływ stopnia wielomianu interpolującego Lagrangea na funkcję podcałkową), metoda funkcji sklepanej, kwadratury Gaussa i Czebyszewa, zastosowania.	2
W5	Metody numerycznego rozwiązywania układów równań liniowych, podstawy rachunku macierzowego, metody dokładne metoda eliminacji Gaussa, metoda eliminacji Gaussa Jordana, metoda rozkładu LU, metoda macierzy odwrotnej, metody iteracyjne metoda sukcesywnych poprawek, metoda Gaussa Seidla, zastosowania.	3
W6	Metody numerycznego rozwiązywania układów równań różniczkowych zwyczajnych, zadanie Cauchyego, metody jednokrokowe metoda Eulera, metody Rungiego Kutty, wielokrokowe metody prognozy i korekcji, zastosowania.	3
W7	Filtry cyfrowe SOI i NOI, podstawowe pojęcia, ocena filtru w dziedzinie częstotliwości (przekształcenie Laplacea, transmitancja operatorowa), stabilność prostych systemów ciągłych.	2

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Laboratorium 1: błędy bezwzględne i względne, błędy wejściowe, reprezentacji, zaokrągleń, metody, błędy podstawowych operacji arytmetycznych, powielanie i zwielokrotnianie błędów. Wielomiany interpolacyjne Lagrangea, metoda interpolacji Aitkena, zasada szacowania błędu interpolacji, interpolacja Newtona za pomocą ilorazów różnicowych.	2
K2	Laboratorium 2: aproksymacja średniokwadratowa, aproksymacja jednostajna, błąd aproksymacji, aproksymacja wielomianowa, aproksymacja trygonometryczna szeregi Czebyszewa.	2

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>K3</b>	Laboratorium 3: całkowanie numeryczne funkcji jednej zmiennej metoda Newtona Cotesa (wpływ stopnia wielomianu interpolującego Lagrangea na funkcję podcałkową), metoda funkcji sklejaney.	2
<b>K4</b>	Laboratorium 4: Metody numerycznego rozwiązywania układów równań liniowych, metody dokładne metoda eliminacji Gaussa, metoda rozkładu LU, metoda macierzy odwrotnej, metody iteracyjne metoda sukcesywnych poprawek.	2
<b>K5</b>	Kolokwium zaliczeniowe	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

N4 Konsultacje

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	0
Konsultacje przedmiotowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	15
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	45
Opracowanie wyników	30
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>125</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi sklasyfikować podstawowych pojęć związanych z metodami obliczeniowymi i ich praktycznym zastosowaniem.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi sklasyfikować podstawowe pojęcia związane z metodami obliczeniowymi i ich praktycznym zastosowaniem.
NA OCENĘ 3.5	Student zna błędy bezwzględne, względne oraz błędy wejściowe.
NA OCENĘ 4.0	Student umie wytłumaczyć błędy reprezentacji, zaokrągleń, metody oraz błędy podstawowych operacji arytmetycznych.
NA OCENĘ 4.5	Student zna zasady prawidłowego wykonywania obliczeń numerycznych, co to powielanie i zwielokrotnianie błędów oraz złożoność obliczeniową.
NA OCENĘ 5.0	Student rozumie pojęcia interpolacja i aproksymacja.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi rozwiązać zadania korzystając z wielomianów interpolacyjnych Lagrangea.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi rozwiązać zadania korzystając z wielomianów interpolacyjnych Lagrangea.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi rozwiązać zadania korzystając z metody interpolacji Aitkena oraz zasady szacowania błędu interpolacji.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi rozwiązać zadania korzystając z interpolacji Newtona za pomocą ilorazów różnicowych, zbieżności procesów interpolacyjnych, aproksymacji średniokwadratowej.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi rozwiązać zadania korzystając z aproksymacji jednostajnej, błędu aproksymacji, aproksymacji wielomianowej.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi rozwiązać zadania korzystając z aproksymacji trygonometrycznej, szeregów Czebyszewa .
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna zasad numerycznego całkowania funkcji jednej zmiennej.

NA OCENĘ 3.0	Student zna zasady numerycznego całkowania funkcji jednej zmiennej.
NA OCENĘ 3.5	Student wie na czym polega całkowanie numeryczne funkcji jednej zmiennej metodą prostokątów i trapezów.
NA OCENĘ 4.0	Student zna zasady całkowania numerycznego funkcji jednej zmiennej metodą parabol.
NA OCENĘ 4.5	Student zna zasady całkowania numerycznego funkcji jednej zmiennej metodą Newtona Cotesa oraz metodą funkcji sklejaną.
NA OCENĘ 5.0	Student zna kwadraturę Gaussa i Czebyszewa.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi rozwiązać układu równań liniowych stosując metody eliminacji Gaussa oraz metody LU.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi rozwiązać układu równań liniowych stosując metodę eliminacji Gaussa oraz metodę LU.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi rozwiązać układy równań liniowych stosując metodę eliminacji Gaussa Jordana, metodę macierzy odwrotnej oraz metodę sukcesywnych poprawek.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi dobrać najlepszą metodę z wyżej wymienionych do rozwiązania konkretnego zadania.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi rozwiązać układów równań różniczkowych stosując metod numerycznego rozwiązywania układów równań różniczkowych zwyczajnych, zadania Cauchyego.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi skorzystać z metod jednokrokowych (metoda Eulera, metody Rungiego Kutty).
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie angażuje się w prace grupy na określonym stanowisku laboratoryjnym.
NA OCENĘ 3.0	Student wykonuje fragment powierzonego zadania, lecz nie wymienia poglądów i wątpliwości z resztą zespołu.
NA OCENĘ 3.5	Student współpracuje z grupą lecz nie potrafi uzasadniać i bronić swoich koncepcji.
NA OCENĘ 4.0	Student dobrze wpisuje się w działania zespołu, jest wsparciem dla słabszych kolegów.
NA OCENĘ 4.5	Student wykazuje inicjatywę w kierowaniu i koordynowaniu pracą zespołu.
NA OCENĘ 5.0	Student bardzo dobrze radzi sobie w kierowaniu pracą zespołu, zarówno pod względem merytorycznym jak i organizacyjnym.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W01, K_W12, K_K01	Cel 1 Cel 5	W1 K1 K5	N1 N2 N3	F1 P1
EK2	K_W01, K_W12, K_K01	Cel 2 Cel 5	W2 W3 K1 K2 K5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK3	K_W01, K_W12, K_K01	Cel 3	W4 K3 K5	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK4	K_W01, K_W12, K_K01	Cel 4 Cel 5	W5 W6 K4 K5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK5	K_K01	Cel 5	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 K1 K2 K3 K4	N1 N2 N3 N4	F2

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Fortuna Z., Macukow B., Wąsowski J. — *Metody numeryczne*, Warszawa, 2005, Wydawnictwa N-T
- [2] Rosłonec St. — *Wybrane metody numeryczne z przykładami w zadaniach inżynierskich*, Warszawa, 2008, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
- [3] Bożek B. — *Ćwiczenia z programowania metody numeryczne*, Kraków, 2001, Wydawnictwo AGH
- [4] Lyons R. — *Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów*, Warszawa, 2006, WKŁ

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Anna Romańska-Zapała (kontakt: aromans@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Anna Romańska-Zapała (kontakt: szkrabka@op.pl)

2 dr inż. Wiesław Jakubas (kontakt: wjakubas@pk.edu.pl)



## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....